

PENGARUH PENAMBAHAN EMULSIFIER LEMAK DALAM PEMBUATAN SOSIS IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus comerson*)

Ahmad Talib

Staf Pengajar FAPERTA UMMU-Ternate, email: madoks75@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ikan tenggiri merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kemunduran mutu (*high perishable food*). Kemunduran mutu terjadi disebabkan oleh kondisi penangkapan yang kurang baik, penanganan pasca panen yang tidak mampu mempertahankan mutu ikan serta pengolahan pasca panen yang kurang baik. Komponen kimia ikan tenggiri adalah sebagai berikut, air 66-84%, protein, 16-22%, karbohidrat, 1-3%, lemak 0,1-2,2% dan bahan organik lain adalah 0,8-2%. Proses pengolahan ikan tenggiri sebagai bahan sosis di Indonesia sudah banyak dimanfaatkan. Karena tenggiri mempunyai daging yang putih yang sangat baik dimanfaatkan untuk berbagai aneka produk. Salah satu bentuk diversifikasi produk adalah pembuatan sosis ikan. Sosis adalah makanan yang dipersiapkan dari daging yang digiling dan diberi bumbu, kemudian dimasukkan kedalam selongsong yang berbentuk silinder. Pengolahan sosis ikan merupakan salah satu usaha diversifikasi produk olahan hasil perikanan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan IPB dan bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian emulsifier pada produk sosis selain itu untuk meningkatkan konsumsi ikan masyarakat Indonesia yaitu dengan memberikan lebih banyak pilihan produk yang dapat dibeli dan dikonsumsi.

Kata kunci: emulsifier, ikan tenggiri, sosis.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi tinggi dan umumnya disukai oleh masyarakat, baik dari golongan ekonomi lemah sampai golongan ekonomi kuat, karena harganya yang relatif terjangkau. Di balik keunggulan kandungan gizinya, ikan merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kemunduran mutu (*high perishable food*). Kemunduran mutu yang terjadi dapat disebabkan oleh kondisi penangkapan yang kurang baik, penanganan pasca panen yang tidak mampu mempertahankan mutu ikan serta pengolahan pasca panen yang kurang baik.

Untuk memanfaatkan potensi tersebut, diperlukan upaya alternatif dalam memberikan nilai tambah terhadap ikan yang kurang diminati yaitu perbaikan penanganan dan pasca panen. Guna

mempertahankan mutu ikan, penanganan atau diversifikasi pengolahan yang tepat perlu diperhatikan sejak ikan tertangkap sampai ke tangan konsumen karena ikan merupakan bahan pangan yang mudah busuk atau *high perishable*. Sejak ikan ditangkap harus tidak lepas dari rantai dingin untuk mempertahankan mutu ikan agar kesegarannya dapat terjaga atau menghambat proses kemunduran mutu ikan sebelum diolah menjadi produk perikanan.

Potensi ikan tenggiri di Indonesia cukup besar, yaitu penyebarannya di Laut Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Papua dan Maluku. Selain dijual dalam bentuk segar ikan tenggiri diolah menjadi berbagai produk. Proses pengolahan ikan tenggiri sebagai bahan sosis di Indonesia sudah banyak dimanfaatkan. Karena tenggiri mempunyai daging yang putih yang sangat baik dimanfaatkan untuk berbagai aneka

produk. Salah satu bentuk diversifikasi produk adalah pembuatan sosis ikan.

Sosis adalah makanan yang dipersiapkan dari daging yang digiling dan diberi bumbu, kemudian dimasukkan kedalam selongsong yang berbentuk silinder. Pengolahan sosis ikan merupakan salah satu usaha diversifikasi produk olahan hasil perikanan. Usaha ini sangat diperlukan terutama dalam rangka untuk meningkatkan konsumsi ikan masyarakat Indonesia yaitu dengan memberikan lebih banyak pilihan produk yang dapat dibeli dan dikonsumsi.

Salah satu alasan dibuatnya sosis pada praktikum ini adalah sebagai bentuk penerapan atau aplikasi teknologi formulasi, dalam hal ini adalah formulasi produk emulsi. Sosis merupakan salah satu bentuk produk emulsi dimana terdapat fase minyak dalam air. Selain itu sebagai bentuk diversifikasi produk hasil perikanan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membuat produk emulsi
2. Melihat pengaruh pemberian emulsifier pada sosis
3. Membedakan penggunaan sumber lemak yang berbeda pada sosis

II. METODOLOGI

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan (Maret 2009) di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan Institut Pertanian Bogor (IPB)

2.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam praktikum adalah wadah plastik, timbangan, grinder, talenan, pisau, baskom, gilingan daging, *blender*, thermometer, panci, kain kasa, pemanas, pan pencetak, kompor, *mixer*, dan *stuffer*.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sosis adalah ikan tenggiri segar. Sedangkan bahan pembantu yang digunakan dalam pembuatan sosis adalah minyak sayur, lemak gajah, gelatin, tepung tapioka, lada bubuk, jahe, bawang putih, bawang merah, garam halus dan gula secukupnya. Sebagai bahan pembungkus sosis digunakan *cassing* dengan tipe *edible* dari *collagen*.

2.3. Prosedur kerja

Dalam proses pembuatan sosis, tahapan yang dilakukan meliputi penyiangan, pemfiletan, penggilingan, penimbangan, pengadonan, pengisian kedalam *cassing*, pengikatan, perebusan dan pendinginan. Daging merah ikan tenggiri diambil, dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan darah dan kotoran yang masih melekat pada daging. Selanjutnya daging ikan digiling dengan menggunakan grinder (untuk pelumatan daging). Pada saat pelumatan daging, selalu disertai atau dilakukan penambahan es batu (disekelilingi daging lumat) untuk mempertahankan suhu sekitar 5-10 °C. Setelah daging lumat terjadi, disertai pula penambahan bahan pembantu lain seperti minyak sayur, lemak gajah, tepung tapioka, air es, garam halus, bawang merah, bawang putih, lada bubuk, jahe bubuk dan gula secukupnya jika diinginkan.

Untuk kelompok lemak gajah dan minyak sayur, penambahan minyak sayur kedalam daging lumat sebesar 4% sedangkan penambahan lemak gajah sebesar 4% dari daging lumat. Formulasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi sosis ikan tenggiri

Bahan	Jumlah
Daging lumat	250 g
Tepung tapioka	50 g
Lada	5 g
Air es	200 ml
Kondimen	
- bawang merah	12 g
- bawang putih	5 g
- jahe	3 g
Gula	5 g
Garam	15 g

Adonan yang sudah homogen dimasukkan ke dalam *stuffer*, bagian ujung *cassing* diikat dengan benang, lalu adonan dimasukkan kedalam *cassing*. Setelah itu dilakukan pengikatan dilanjutkan dengan perebusan. Sosis direbus dengan dua tahap. Perebusan pertama pada suhu 60 °C selama 15-20 menit, dan perebusan kedua pada suhu 80-90 °C selama 15 menit. Diagram alir proses pembuatan sosis dari daging ikan tenggiri dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri

➔ **3.3. Pengamatan Uji Fisik Kekuatan Gel Sosis**

Pengamatan terhadap produk sosis yang dilakukan meliputi uji fisik kekuatan gel (uji gigit dan uji lipat) dan uji organoleptik.

3.3.1. Uji Lipat (folding test) (Suzuki, 1981)

Uji lipat (folding test) merupakan salah satu pengujian mutu gel ikan yang dilakukan dengan cara memotong sampel dengan ketebalan 3 mm. Potongan sample tersebut diletakkan diantara ibu jari dan telunjuk, kemudian dilipat untuk diamati ada tidaknya retakan pada gel ikan. Contoh lembar penilaian uji lipat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkatan Mutu Uji Lipat

Mutu	Keterangan
5	Tidak retak setelah dilipat menjadi seperempat lingkaran
4	Tidak retak setelah dilipat menjadi setengah lingkaran
3	Retak berangsur-angsur setelah dilipat menjadi setengah lingkaran
2	Langsung retak setelah dilipat menjadi setengah lingkaran
1	Pecah apabila ditekan dengan jari

3.3.2. Uji gigit (Suzuki, 1981)

Pengujian dilakukan dengan cara menggigit sampel antara gigi seri atas dan bawah. Sampel yang diuji mempunyai ketebalan 5 mm dan berdiameter ±20 mm.

Nilai (skor) sebagai atribut pengujian dalam hubungannya dengan uji gigit dapat dilihat pada Tabel 3.

Nilai	Sifat Kekenyaian (<i>Springness</i>)
10	Amat sangat kuat
9	Sangat kuat
8	Kuat
7	Cukup kuat
6	Dapat diterima
5	Dapat diterima, sedikit kuat
4	Lemah
3	Cukup lemah
2	Sangat lemah
1	Tekstur seperti bubur, tidak ada kekuatan

Sumber : Suzuki (1981).

3.3.3. Uji Organoleptik (Soekarto, 2000)

Uji organoleptik pada produk sosis meliputi penampakan, aroma, tekstur, warna dan rasa. Uji tekstur dilakukan dengan cara ditekan dengan tangan dan digigit.

Pengamatan dilakukan dengan skala hedonic bernilai satu sampai sembilan. Contoh lembar penilaian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Lembar Penilaian Uji Organoleptik dengan Skala Hedonic (Soekarto, 2000)

Skala Numerik	Skala Hedonic
9	Amat sangat kuat
8	Sangat suka
7	Suka
6	Agak suka
5	Biasa
4	Kurang suka
3	Tidak suka
2	Sangat tidak suka
1	Amat sangat tidak suka

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Hedonik

Hasil uji hedonik panelis terhadap produk sosis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5.

4.1.1. Warna

Hasil pengamatan warna pada Tabel 8 panelis tidak memberikan penilaian berapa pun berdasarkan score sheet yang diberikan.

Hal ini dikarenakan warna sosis yang dihasilkan yaitu putih tulang, tidak terdapat dalam daftar pilihan di dalam score sheet yang tersedia, dimana pilihan berkisar warna coklat dan kemerahan. Warna putih tulang disebabkan oleh warna asli daging ikan, tanpa penambahan pewarna seperti halnya sosis komersil pada umumnya.

Tabel 5. Nilai rata-rata pengamatan sensori panelis terhadap sosis Ikan Tenggiri

Perlakuan	Warna	Penampakan	Tekstur	Aroma	Rasa
Kelompok 1					
Gelatin+minyak		6	5	5	6
Gelatin+ lemak gajih		7	3	4	5
Kelompok 2					
ISP + minyak		6	6	5	6
ISP + lemak gajih		8	6	5	5
Kelompok 3					
Kontrol + minyak		6	4	7	5
Kontrol + lemak gajih		7	5	6	6

Ket: ISP = Isolat Soybean Protein

Warna merupakan efek atau hasil dari pengamatan indra penglihatan. Warna sosis ini dipengaruhi oleh warna daging lumat, dimana daging ikan tenggiri merupakan daging putih, ditambah pengaruh dari warna minyak dan gajih yang ditambahkan. Namun demikian penambahan gajih dan minyak serta emulsifier tidak begitu memberikan pengaruh pada warna yang dihasilkan karena hampir semua nilai menunjukkan kesamaan.

4.1.2. Penampakan

Penampakan, nilai tertinggi diperoleh pada sampel sosis dengan emulsifier ISP dan menggunakan gajih. Dibandingkan dengan kontrol, penambahan emulsifier ini sedikit meningkatkan nilai penampakan dimana penampilan sosis lebih utuh, rapi, dan ketebalan merata. Sementara itu, penggunaan gajih sebagai sumber lemak ternyata menghasilkan penampakan yang lebih bagus dibandingkan minyak sayur. Hampir semua kelompok panelis memberikan satu point nilai lebih tinggi pada sosis dengan penambahan gajih dibandingkan dengan penambahan minyak sayur. Penambahan lemak pada sosis ikan bertujuan untuk memperoleh produk sosis yang kompak (Amano, 1965). Selain itu untuk *shorteningnya* yang tinggi. Namun demikian, dari data di atas ternyata perbedaan sumber lemak ini tidak terlalu jauh berpengaruh terhadap penampakan sosis.

Minyak sayur dan lemak gajih memberikan dampak yang hampir sama pada penampakan, dengan penambahan emulsifier yang berbeda. Fungsi emulsifier di sini adalah sebagai agen yang penstabil dan pembentuk gel, sehingga penampakan akhir dari sosis utuh, rapi, dan ketebalan merata. Penambahan lemak gajih terlihat lebih lembab (*moist*) dan *spongy* (berongga).

Selain itu daya kerja masing-masing emulsifier terutama disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik pada minyak maupun air, maka dapat membantu terjadinya dispersi minyak dalam air sehingga terjadilah emulsi minyak dalam air (o/w) atau sebaliknya emulsi air dalam minyak (w/o).

4.1.3. Tekstur

Dari Tabel 5 di atas, ditunjukkan bahwa, penambahan emulsifier berupa minyak sayur dan lemak gajih berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan. Pada

kontrol yang ditambahkan minyak sayur, mendapatkan nilai 4 yang berarti kriterianya agak kurang disukai, namun pada kontrol yang ditambahkan lemak gajih memberikan hasil yang lebih baik, yaitu nilai 7 dibandingkan dengan gelatin dan ISP (nilai tertingginya adalah 6). Fenomena pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tekstur yang dimiliki sosis adalah suka. Hal ini di duga bahwa perbedaan emulsifier yang ditambahkan dan interaksi antara sumber lemak yang berbeda, bisa jadi menghasilkan tekstur yang berbeda pula. Tetapi, dalam masing-masing kelompok tidak menunjukkan perbedaan skor yang jauh.

Tekstur sosis dengan pemberian emulsifier dan penggunaan sumber lemak yaitu minyak sayur dan gajih memberikan hasil yang sedikit elastis. Elastisitas merupakan parameter penting dari mutu produk termasuk sosis. Pembentukan gel sangat berpengaruh terhadap elastisitas yang dihasilkan. Kadar protein dalam daging lumat yang digunakan memberikan kontribusi pada pembentukan gel dan elastisitas produk. Protein miosin dari daging ikan memegang peranan utama dalam pembentukan gel tersebut. Titik kritis proses pembuatan sosis yang berhubungan dengan tekstur yaitu pada saat formulasi bahan dan suhu setting yang digunakan. Jika formulasi tidak tepat dan suhu setting terlalu tinggi maka pembentukan gel akan kurang bagus.

Tepung tapioka berperan sebagai bahan pengisi sosis, dimana berperan sebagai pengisi protein myofibril. Tepung berinteraksi dengan protein secara tidak langsung maupun mempengaruhi formasi protein dimana proses pemasakan yang terlebih dahulu adalah gelasi protein diikuti dengan mengembangnya tapioka.

4.1.4. Aroma

Dari Tabel 5, di atas menunjukkan bahwa nilai tertinggi dimiliki oleh kontrol, tanpa penambahan emulsifier. Hal ini diduga pengaruh interaksi antara emulsifier dengan bahan yang lain menghasilkan aroma baru yang cenderung lebih tidak disukai dibandingkan dengan aroma ketika belum ditambahkan emulsifier. Perbedaan aroma ini juga disebabkan oleh perbedaan cara memasak.

Untuk emulsifier gelatin dan ISP, memiliki nilai 5 (untuk minyak sayur, yang berarti aromanya netral) dan 4 (untuk lemak

gajih, yang berarti agak tidak suka). Hal ini dapat disebabkan oleh karena sifat lemak yang mudah menyerap bau. Kemungkinan lain adalah jika bahan pembungkus sosis dapat menyerap lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap oleh lemak yang ada dalam bungkus yang mengakibatkan seluruh lemak menjadi rusak.

4.1.5. Rasa

Tabel 5. menunjukkan bahwa nilai rasa menunjukkan kecenderungan yang sama untuk semua perlakuan. Artinya bahwa

penambahan emulsifier dan jenis lemak yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penerimaan konsumen. Beberapa faktor yang mempengaruhi rasa adalah senyawa kimia, dalam hal ini berbagai komponen dalam sosis, suhu, dan interaksi antar bahan yang lain (Winarno, 1997).

4.2. Uji Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan panelis terhadap sosis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat kesukaan panelis terhadap sosis yang dihasilkan

Perlakuan	Warna	Penampakan	Tekstur	Aroma	Rasa
Kelompok 1					
Gelatin+minyak	6	6	7	7	7
Gelatin+gajih	4	5	4	6	6
Kelompok 2					
ISP + minyak	6	6	5	6	6
ISP + gajih	6	7	6	6	5
Kelompok 3					
Kontrol + minyak	7	6	6	6	5
Kontrol + gajih	6	7	6	7	5

4.2.1. Warna

Hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap warna sosis yang dihasilkan menunjukkan bahwa penambahan emulsifier tidak begitu berpengaruh terhadap tingkat kesukaan warna. Nilai tertinggi dicapai oleh kontrol yaitu tanpa penambahan emulsifier, meskipun dengan penambahan emulsifier nilai yang didapatkan tidak jauh berbeda. Sementara itu, secara umum pemakaian minyak sayur terhadap warna sosis yang dihasilkan ternyata lebih disukai panelis daripada penggunaan lemak gajih.

4.2.2. Penampakan

Nilai kesukaan pada penampakan sosis tertinggi adalah pada perlakuan penggunaan ISP dengan gajih sebagai sumber lemak. Nilai 7 yang berarti pada tingkatan suka terhadap produk tersebut. Panelis lebih menyukai sosis dengan penampakan yang agak lembab karena pengaruh lemak gajih. Meskipun demikian, perlakuan yang lain tidak berbeda jauh, dengan melihat nilai yang didapatkan dalam Tabel 8. Sedangkan untuk kelompok kontrol yang ditambahkan lemak gajih juga menunjukkan nilai tertinggi yaitu angka 7 yang berarti suka terhadap sosis. Hal ini bisa di duga bahwa interaksi

antara bahan baku dan emulsifier berjalan secara kompak dan menyatu sehingga menghasilkan penampakan yang lebih baik.

4.2.3. Tekstur

Nilai kesukaan tertinggi didapatkan oleh sosis dengan penambahan gelatin sebagai emulsifier. Namun demikian, secara umum semua perlakuan tidak begitu berpengaruh berdasarkan tingkat kesukaan panelis dimana nilai yang didapatkan tidak begitu jauh.

Tujuan penambahan gelatin sebagai emulsifier dan interaksi lemak bisa yang memperbaiki tekstur dan cita rasa produk (sosis). Namun hasilnya ternyata tidak demikian, karena biasanya reaksi dari lemak sebagai emulsifier terhadap bahan pangan (ikan) sebagai lemak tersembunyi (*invisible fat*), sehingga nilainya menjadi 4 yang berarti produk tidak disukai.

4.2.4. Aroma

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan juga tidak ada tren tertentu. Secara umum tingkat kesukaan terhadap semua perlakuan hampir sama, meskipun ada beberapa yang agak berbeda yaitu untuk gelatin dan kontrol yang lebih tinggi. Namun nilai yang didapat tidak

berbeda jauh. Dengan demikian dianggap bahwa penggunaan emulsifier dan sumber lemak yang berbeda tidak begitu berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis akan warna yang dihasilkan.

4.2.5. Rasa

Berbeda dengan hasil uji hedonik, pada tingkat kesukaan akan rasa, nilai tertinggi dimiliki oleh sosis dengan penggunaan emulsifier. Di sini jelas bahwa nilai kontrol lebih rendah dibandingkan dengan penambahan emulsifier. Artinya, interaksi yang ada antara bahan dan emulsifier memberikan dampak pada rasa, yang mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen. Jenis emulsifier terlihat tidak begitu jauh memberikan efek yang berbeda terhadap tingkat kesukaan panelis.

4.3 Uji Fisik

Uji fisik disini meliputi uji lipat dan uji gigit sosis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji lipat dan uji gigit sosis

Perlakuan	Uji Lipat	Uji Gigit
Kelompok 1		
Gelatin+minyak	3	5
Gelatin+gajih	2	3
Kelompok 2		
ISP + minyak	3	5
ISP + gajih	3	5
Kelompok 3		
Kontrol + minyak	1	4
Kontrol + gajih	2	5

Hasil uji lipat selaras dengan hasil uji hedonik dimana nilai tertinggi dimiliki oleh sosis dengan penambahan ISP sebagai emulsifier. Di sini menunjukkan bahwa dengan interaksi yang ada dengan semua bahan, ISP cenderung memberikan hasil pembentukan gel yang lebih baik. Kemampuan pembentukan gel ini tercermin dalam tekstur yang dihasilkan. Uji lipat dengan nilai 3 artinya bahwa sosis retak berangsur-angsur setelah dilipat menjadi setengah lingkaran. Pengaruh penggunaan emulsifier jelas terlihat dari nilai kontrol

dimana nilai uji lipat hanya 1 dan 2 dari jenis lemak yang berbeda. Nilai yang cenderung masih sedang atau belum pada tahap baik (nilai 5) kemungkinan disebabkan juga oleh proses pemasakan yang kurang tepat sehingga kemampuan pembentukan gel juga kurang bagus.

Uji gigit tertinggi juga dimiliki oleh sosis dengan penambahan ISP sebagai emulsifier. Meskipun nilai yang didapatkan masih relatif rendah yaitu 5 yang berarti dapat diterima, sedikit kuat. Namun itu sudah menunjukkan bahwa penggunaan emulsifier mampu meningkatkan elastisitas sosis yang dihasilkan.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil praktikum yang dilakukan, maka ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil, yaitu :

1. Emulsifier yang digunakan dalam pembuatan sosis seperti gelatin dan ISP, berpengaruh terhadap penampakan, tekstur, rasa dan aroma yang dihasilkan secara hedonik dan uji kesukaan maupun uji fisik.
2. Penggunaan ISP cenderung memberikan hasil lebih baik dibandingkan gelatin meskipun tidak jauh berbeda dengan kontrol (*tanpa penambahan emulsifier*).
3. Lemak hewan dan lemak nabati yang ditambahkan menghasilkan komponen adonan yang berbeda dalam sosis.

5.2. Saran

1. Perlu penelusuran lebih mendalam tentang pengaruh dan peranan lemak dan minyak dalam diversifikasi produk hasil perikanan lainnya.
2. Dengan teknologi pangan yang sudah maju dan modern, perlu dikembangkannya sumberdaya alam hasil laut yang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga dapat menghasilkan nilai ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amano, K. 1963. *Fish Sausage Manufacturing*. G. Borgstrom (Eds.) *Dalam Fish as Food* Volume III. New York: Academic Press.
- Afrianto, E. 1995. Pengaruh Jenis Bahan Baku, Lama Penyimpanan Beku Dan Metode Pengasapan Terhadap Karakteristik sosis Ikan. Tesis. Program Pasca Sarjana, IPB. Bogor.
- Bacus J., 1984. *Utilization of Microorganisms in Meat Processing*. Reasearch Studies Press Ltd, England
- Cheng, C.S., D.D. Hamann, N.E. Webb and V. Sidwell. 1979. Effect Of Species And Storage Time In Minced Fish Gel Texture. *Journal Food Science*. 44 (4) : 1087-1092.
- Fennema, O.R. 1976. *Principle of Food Science*. New York. Marcel Deker Inc.
- Forrest JC, Alberen ED, Hedrick HB, Judge MD, Merkel RA., 1975. *Principle of Meat Science*. W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- Haq, N., Ninoek I., N. E. Irianto and Suparno. 1994. Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Mutu Sosis Ikan Fermentasi. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan*, No. 78: 60 - 65.
- Hall. G.M dan N.H. Ahmad. 1992. *Surimi and Fish Mince Products*. Dalam G.M. Hall (Eds). *Fish Processing Tecnology*. New York. Blackie Academic and Profesional.
- Ilyas S., 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan : Teknik Pendinginan Ikan*. C.V. Paripurna. Jakarta.
- Ilyas, S. dan Suparno, 1993. *Penelitian dan Pengembangan Limbah Pertanian dalam Limbah*, F.G. Winarno, A.F.S.Boedimen, T. Silitonga dan B.Soewardi (Eds). Jakarta. Kantor Menteri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan.
- Kramlich WE., Pearson, AM, dan F.W Tauber. 1973. *Processed Meats*. AVI Connecticut. Publishing Company, Westport.
- Kramlich WE., Pearson, AM, dan F.W Tauber. 1971. *Processed Meats*. AVI Connecticut. Publishing Company, Westport.
- Kateren S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Romans JR, William JC, Carlos W, Marion LG, Jones KK. 1994. *The Meat We Eat* 3rd ed. Illinois: Interstate Publishers, Inc.
- Okada, M. 1990. *Chemistry of Meat Tissue*. Animal Science Departement. The Ohio State University dalam *Surimi Tecnology*. Editor: T.C. Lanier dan C.M.Lee. New York. Marcel Dekker, Inc.
- Radley JA. 1976. *Starch Production Technology*. London: Applied Science Publishher Ltd.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan technology Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan technology Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soekarto, Hubest. 2000. *Metodologi Penelitian Organoleptik*. Program Studi Ilmu Pangan. IPB.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 01-2728-1992.

- Standar Nasional Indonesia. 1995. Sosis Daging. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.01-3820-1995.
- Suzuki, T.1981. *Fish and krill protein*. Dalam Processing Tecnology. London. Applied Science Publishing. Ltd.
- Winarno, F.G.,S.Fardiaz. 1989. *Pengantar Teknologi Pangan..* Jakarta. PT.Gramedia.
- Winarno, F.G. 1993. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.